

4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku
----	---

4. 1	Ogólne dane o budynku
---------	-----------------------

Identyfikator budynku	Urząd Miasta i Gminy
Własność	<input type="checkbox"/> prywatna <input type="checkbox"/> wspólnota mieszkaniowa <input checked="" type="checkbox"/> komunalna <input type="checkbox"/> spółdzielcza
Przeznaczenie budynku	<input type="checkbox"/> mieszkalny <input type="checkbox"/> mieszkalno-usługowy <input checked="" type="checkbox"/> inna - określić: użyteczności publicznej
Osiedle	
Adres	13-230 Lidzbark, ul. Sądowa Nr 21
Budynnek	<input checked="" type="checkbox"/> wolnostojący <input type="checkbox"/> bliźniak <input type="checkbox"/> segment o zabudowie szeregowej <input type="checkbox"/> blok mieszkalny - wielorodzinny

Rok budowy	1900	Rok zasiedlenia	1902
Technologia budynku	<input type="checkbox"/> UW-2Ż - Cegła żerańska <input type="checkbox"/> RWB <input type="checkbox"/> BKS <input type="checkbox"/> RBM-73 <input type="checkbox"/> RWP-75 <input type="checkbox"/> PBU-59 <input type="checkbox"/> PBU-62 <input type="checkbox"/> UW 2-J <input type="checkbox"/> WUF-62 <input type="checkbox"/> WUF-T <input type="checkbox"/> OWT-67 <input type="checkbox"/> OWT-75 <input type="checkbox"/> "Szczecin" <input type="checkbox"/> W-70 <input type="checkbox"/> WK-70 <input type="checkbox"/> SBM-75 <input type="checkbox"/> ZSBO <input type="checkbox"/> "Stolica" <input type="checkbox"/> monolit <input checked="" type="checkbox"/> tradycyjna <input type="checkbox"/> ramowa <input type="checkbox"/> szkieletowa <input type="checkbox"/> inna - określić:		

1. Powierzchnia zabudowana ¹⁾ [m ²]	379,95	11. Liczba klatek schodowych	1
2. Kubatura budynku ²⁾ [m ³]	3 124	12. Liczba kondygnacji	3
3. Kubatura ogrzewanej części budynku powiększona o kubaturę ogrzewanych pomieszczeń na poddaszu użytkowym lub w piwnicy i pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, szypów, wind, otwartych wnęk, logii i galerii [m ³]	2 837	13. Wysokość kondygnacji w świetle [m]	0,00
4. Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ¹⁾ [m ²]	361,7	14. Liczba użytkowników	48
5. Powierzchnia korytarzy [m ²]	151,0	15. Liczba pomieszczeń	25
6. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych na poddaszu użytkowym ³⁾ [m ²]	113	16. Liczba pomieszczeń o powierzchni < 50 m ²	25
7. Powierzchnia pomieszczeń ogrzewanych w piwnicy ³⁾ [m ²]	195	17. Liczba pomieszczeń o pow. 50 - 100 m ²	0
8. Powierzchnia usługowa pomieszczeń ogrzewanych (usługi, sklepy, itp..) [m ²]	-	18. Liczba pomieszczeń o pow. > 100 m ²	0
9. Powierzchnia użytkowa ogrzewanej części budynku (4+5+6+7+8) [m ²]	820,2	19. Liczba pomieszczeń z WC w łazience	0
10. Budynek podpiwniczony	TAK	20. Liczba pomieszczeń z WC osobno	3

¹⁾ wg PN-70/B-02365 Powierzchnia budynków. Podział, określenia i zasady obmiaru.

²⁾ wg PN-69/B-02360 Kubatura budynków. Zasady obliczania.

³⁾ w uwagach należy podać przeznaczenie pomieszczeń.

Uwagi :

4. Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku									
4.2 Opis techniczny podstawowych elementów budynku									
1.	Dane ogólne: Budynek trzykondygnacyjny z jedną klatką schodową, w całości podpiwniczony. Całość budowana w sposób tradycyjny, ściany murowane o różnej grubości.								
2.	Fundamenty: Z kamienia 79cm								
3.	Ściany zewnętrzne: Ściany zewnętrzne murowane z cegły pełnej o grubości 57cm.								
4.	Ściany wewnętrzne: Murowane z cegły pełnej o grubościach: 58, 45,38 i 31cm.								
5.	Stropodach: Konstrukcja mieszana, średniowentylowany, izolowany wełną mineralną								
6.	Strop nad piwnicami: Odcinkowy z cegły na belkach z podłogą drewnianą.								
7.	Stołarka okienna: Okna dość niskiej jakości z wyjątkiem pomieszczeń na poddaszu gdzie występują okna połaciowe o dobrych parametrach. Okna na parterze i piętrze przewidziane do wymiany.								
8.	Wentylacja: Grawitacyjna, nawiewy nieszczelnościami w oknach do kanałów wentylacyjnych.								
9.	Zasilanie ciepłem: - Z kotła zlokalizowanego w piwnicy, kocioł wyeksploatowany w bardzo złym stanie technicznym produkcji rzemieślniczej z lat przed 1980r								
10.	Ogrzewanie: Centralne ogrzewanie wykonane tradycyjnie bez regulacji w złym stanie technicznym.								
11.	Ciepła woda użytkowa: Z podgrzewaczy elektrycznych.								
4.2.1 Zestawienie danych dotyczących przegród budowlanych									
Lp.	Opis	Położenie	Pow. całkow. m ²	Pow. do obl. strat ciepła m ²	U _k W/(m ² ·K)	Pow. okna m ²	U okna W/(m ² ·K)	Pow. drzwi m ²	U drzwi W/(m ² ·K)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Ściana 79cm	-	166,3	138,6	0,856				
2.	Sciana 57cm	-	1 165,7	971,4	1,110				
7.	Okna do wymiany	-				86,4	3,20		
8.	Okna pozost. + drzwi	-				52,3	1,80	9,9	3,20
12.	Stropodach	-		428,1	0,404				

4.3 Charakterystyka energetyczna budynku			
Lp.	Rodzaj danych	Oznaczenie	Dane w stanie istniejącym
1	2	3	4
1.	Szczytowa moc cieplna (zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.o.)	q_{moc}	103,8 kW
2.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.o.)	q	103,8 kW
3.	Zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.	q_{cw}	2,1 kW
4.	Zamówiona moc cieplna (moc kotła dla c.w.u.)	$q_{cw \text{ zamów.}}$	2,1 kW
5.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	Q_H	931,9 GJ
6.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło	$E = Q_H / A$	315,9 kWh/m ² a
7.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	Q_S	2 466,03 GJ
Taryfa opłat (z VAT-em) :			
8.	Oплата stała (za moc zamówioną + za przesył)	miesięcznie	2 006,70 zł/MW
9.	Oплата zmienna (za ciepło + za przesył)	wg licznika	51,92 zł/GJ
10.	Oплата abonamentowa	miesięcznie	1,00 zł/(m-c)

4.4 Charakterystyka systemu ogrzewania	
Lp.	Dane w stanie istniejącym
1	2
1.	Ciepło dostarczane z kotła zlokalizowanego w piwnicy
2.	90/70 °C
3.	Stalowe pod stropem piwnic lub w kanałach poposadzkowych, piony i przejścia do grzejników na tynku. Brak zaworów termostatycznych i odpowietrzników pionów.
4.	Żeliwne i stalowe płytowe
5.	Nie występuje
6.	Nie występują.
7.	$\eta_g = 0,55; \eta_d = 0,87; \eta_s = 1,00; \eta_e = 0,75;$
8.	7 / 16 $w_t = 1$ $w_d = 0,95$
9.	wykonywano jedynie bieżące prace remontowe

4.5 Charakterystyka instalacji ciepłej wody użytkowej	
Lp.	Dane w stanie istniejącym
1	2
1.	indywidualnie z elektrycznych podgrzewaczy c.w.u.
2.	nie dotyczy
3.	nie dotyczy
4.	10,25
	wg pomiaru

4.6 Charakterystyka systemu wentylacji	
Lp.	Dane w stanie istniejącym
1	2
1.	naturalna
2.	2 122

4.7 Charakterystyka węzła cieplnego lub kotłowni w budynku	
Kotłownia zlokalizowana w piwnicy budynku na paliwo stałe - węgiel, w bardzo złym stanie technicznym.	

5.	Ocena aktualnego stanu technicznego budynku	
5.1	Elementy konstrukcyjne i ochrona cieplna budynku	
1.	Ogólny stan elementów konstrukcyjnych budynku jest dobry. Ściany wykazują liczne mostki termiczne na połączeniach. Ze względu na strukturę ścian zewnętrznych nie występują ściany szczytowe i podłużne. Nie wymieniona stolarka okienna (80% okien) w bardzo złym stanie technicznym o niskiej izolacyjności termicznej i niezadawalającej szczelności.	
2.	Budynek nie spełnia wymagań dotyczących maksymalnej wartości wskaźnika $E_0 = 108,1 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$ sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym, gdyż przegrody zewnętrzne mają niską izolacyjność termiczną. ($E = 315,9 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$)	
5.2	System grzewczy	
	Instalacja wewnętrzna posiada szereg wad wynikających z przestarzałych rozwiązań technicznych oraz z długoletniego użytkowania. W szczególności :	
	<ul style="list-style-type: none"> • Kocioł o przestarzałej konstrukcji w bardzo złym stanie technicznym z lat przed 1980r. • Sieć zewnętrzna źle izolowana, brak zaworów termostatycznych.. • Brak sterowania automatycznego. • Grzejniki nie czyszczone, bez odbudowy, bez ekranów zagrzejnikowych • Całość przewidziana do wymiany. 	
5.3	System zaopatrzenia w c.w.u.	
	indywidualny z podgrzewaczy c.w.u.	
5.4	Ocena stanu istniejącego budynku i możliwości poprawy	
Lp.	Charakterystyka stanu istniejącego	Możliwości i sposób poprawy
1	2	3
1.	Przegrody zewnętrzne Przegrody zewnętrzne mają niezadawalające wartości współczynnika przenikania ciepła U [$\text{W/m}^2\text{K}$]	Należy docieplić przegrody zewnętrzne i zapewnić obecnie wymagany opór cieplny R w [$\text{m}^2\cdot\text{K/W}$]
2.	Okna o współczynniku $U = 3,20$	Pożądana wymiana okien na bardziej szczelne o
3.	Wentylacja naturalna Nie stwierdza się zbyt małego przewietrzania. W okresie zimowym występuje nadmierny napływ zimnego powietrza, co zwiększa zużycie ciepła na ogrzewanie.	Możliwe obniżenie zużycia ciepła przez wprowadzenie wentylacji kontrolowanej z zastosowaniem nawiewników.
5.	System grzewczy System grzewczy przestarzały wyeksploatowany	Kompleksowa wymiana systemu grzewczego
Uwagi:		

6.	Wykaz rodzajów usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych wybranych na podstawie oceny stanu technicznego.	
Lp.	Rodzaj usprawnień lub przedsięwzięć	Sposób realizacji
1	2	3
4.	Zmniejszenie strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenie strat na podgrzanie powietrza wentylacyjnego	Wprowadzenie nawiewników, wymiana okien.
6.	Podwyższenie sprawności instalacji c.o.	Kompleksowa wymiana instalacji c.o.
Uwagi:		

7.1 Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego**7.1. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło.**

Lp.	Grupa usprawnień	Rodzaje usprawnień
1	2	3
II	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia strat przez przenikanie przez okna oraz zmniejszenia strat na	Wymiana : - Okna do wymiany O01
IV	Usprawnienie dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania ciepła układu c.o. oraz zwiększenia jego sprawności.	Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe CO1 Montaż automatyki regulacyjnej i pogodowej CO2 Kompleksowa wymiana instalacji c.o. CO3 Wymiana grzejników CO4

Uwagi :

Ocieplenie ścian zewnętrznych nie jest brane pod uwagę ze względu na zabytkowy charakter budowli.

Nie przewiduje się docieplenia stropu na nieogrzewanymi piwnicami ze względów techniczno-organizacyjnych.

7.2. Wskazanie rodzajów usprawnień termomodernizacyjnych dotyczących zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło

W niniejszym rozdziale w kolejnych tabelach dokonuje się :

- Oceny opłacalności i wyboru optymalnych usprawnień prowadzących do zmniejszenia strat ciepła przez przenikanie przez przegrody zewnętrzne;
- Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia polegającego na wymianie lub modernizacji okien lub/i drzwi oraz prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania powietrza wentylacyjnego;
- Oceny opłacalności i wybór optymalnego przedsięwzięcia dotyczącego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- Zestawienie optymalnych usprawnień i przedsięwzięć w kolejności rosnącej prostego czasu zwrotu nakładów (SPBT) charakteryzującego każde usprawnienie.

W obliczeniach przyjęto następujące dane:

Lp.	Wyszczególnienie	W stanie istniejącym	Po termomodernizacji	Jednostki miary
1	2	3	4	5
Dla przegród zewnętrznych				
1.	t_{w0}	+20	bez zmian	°C
2.	t_{z0}	-20	b.z.	°C
3.	Sd	4 141,6	b.z.	dzień·K/rok
Dla poddasza nieogrzewanego				
4.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
5.	t_{z0}	-18	b.z.	°C
6.	Sd	4 141,6	b.z.	dzień·K/rok
Dla stropu nad ogrzewaną piwnicą				
7.	t_{w0}	+20	b.z.	°C
8.	t_{z0}	20	b.z.	°C
	Sd	0,0	b.z.	dzień·K/rok
Opłaty za ciepło na cele grzewcze				
9.	Stała O_{m0}, O_{m1}	2 006,70	5 847,22	zł/(MW·m-c)
10.	Zmienna O_{z0}, O_{z1}	51,92	48,89	zł/GJ
11.	Abonament A_{b0}, A_{b1}	1,00	1,00	zł/(m-c)
Opłaty za ogrzewanie c.w.u.				
12.	Stała O_{0m}, O_{1m}	1 361,11	b.z.	zł/(MW·m-c)
13.	Zmienna O_{0z}, O_{1z}	155,56	b.z.	zł/GJ
14.	Abonament A_{0b}, A_{1b}	1,00	b.z.	zł/(m-c)

Uwagi :

Produkcja ciepła w kotłowni na cele c.o.:

zapotrzebowanie na moc cieplną przed:

roczne koszty obsługi kotłowni

roczne koszty ZUS-u

roczne koszty remontów

roczne koszty zarządzania kotłownią

roczne koszty opłat "ekologicznych"

roczne koszty przeglądów

roczne koszty energii elektrycznej

kW

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zapotrzebowanie na moc cieplną po:

roczne koszty obsługi kotłowni

roczne koszty ZUS-u

roczne koszty remontów

roczne koszty zarządzania kotłownią

roczne koszty opłat "ekologicznych"

roczne koszty przeglądów

roczne koszty energii elektrycznej

kW

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

Opłata za paliwo przed termomodernizacją:

gaz	opłata zmienna	0	zł/m3	opłata stała:	2006,67	zł/m-c	abonament:	zł/m-c
olej	opłata zmienna	0	zł/l				Wartość opałowa	42 GJ/t
węgiel	opłata zmienna	1350	zł/t				Wartość opałowa	26 GJ/t
energia elektr.	opłata zmienna	0	zł/kWh	opłata stała	0	zł/kW/m-c	abonament:	zł/m-c

Opłata za paliwo po termomodernizacji:

gaz	opłata zmienna	1,76	zł/m3	opłata stała:	5847,22	zł/m-c	abonament:	zł/m-c
olej	opłata zmienna	0	zł/l				Wartość opałowa	42 GJ/t
węgiel	opłata zmienna	0	zł/t				Wartość opałowa	26 GJ/t
energia elektr.	opłata zmienna	0	zł/kWh	opłata stała	0	zł/kW/m-c	abonament:	zł/m-c

przed po

zł/GJ

przed po

zł/GJ

przed po

opłata zmienna

51,92

48,89

opłata stała

2006,7

5847,22

abonament

1

20,7

Produkcja ciepła w kotłowni na cele c.w.u.:

zapotrzebowanie na moc cieplną przed:

roczne koszty obsługi kotłowni

roczne koszty ZUS-u

roczne koszty remontów

roczne koszty zarządzania kotłownią

roczne koszty opłat "ekologicznych"

roczne koszty przeglądów

roczne koszty energii elektrycznej

kW

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zapotrzebowanie na moc cieplną po:

roczne koszty obsługi kotłowni

roczne koszty ZUS-u

roczne koszty remontów

roczne koszty zarządzania kotłownią

roczne koszty opłat "ekologicznych"

roczne koszty przeglądów

roczne koszty energii elektrycznej

kW

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

zł/rok

Opłata za paliwo przed termomodernizacją:

gaz	opłata zmienna	0	zł/m ³		opłata stała:	74	wybierz taryfę w L108	abonament:	100	zł/m-c
olej	opłata zmienna	0	zł/l					Wartość opałowa	42	GJ/t
węgiel	opłata zmienna	0	zł/t					Wartość opałowa	26	GJ/t
energia elektr.	opłata zmienna	0,56	zł/kWh		opłata stała	8	zł/kW/m-c	abonament:		zł/m-c

Opłata za paliwo po termomodernizacji:

gaz	opłata zmienna	0	zł/m ³		opłata stała:	74	wybierz taryfę w L113	abonament:	100	zł/m-c
olej	opłata zmienna	0	zł/l					Wartość opałowa	42	GJ/t
węgiel	opłata zmienna	0	zł/t					Wartość opałowa	26	GJ/t
energia elektr.	opłata zmienna	0,56	zł/kWh		opłata stała	8	zł/kW/m-c	abonament:		zł/m-c

	przed	po	zł/GJ		przed	po		przed	po
<u>opłata zmienna</u>	155,56	155,56		<u>opłata stała</u>	taryfa w L108	taryfa w L113	<u>abonament</u>		

Uwagi Ceny ciepła ustalono na podstawie Taryfy dla Ciepła MPEC Jelenia Góra S.A. wraz z VAT-em przyjętej w umowie dostawy ciepła.

Obliczenie strumienia powietrza wentylacyjnego			Przedsięwzięcie :		7.3.1
			Załącznik Nr 2		
Dane: Współczynniki korekcyjne : <div> <div>Rodzaj wentylacji</div> <div>naturalna</div> </div> <div> <div>współczynnik przepływu dla okien przez termomodernizacją</div> <div>okna z wadami szczelności</div> </div> <div> <div>stopień wyeksponowania budynku na działanie wiatru</div> <div>budynek na przestrzeni zabudowanej</div> </div> <div> <div>C_r</div> <div>=</div> <div>1,3</div> </div> <div> <div>C_w</div> <div>=</div> <div>1,0</div> </div>					
Lp.	Pomieszczenia	Liczba pomieszczeń	Norma, m ³ /h		Strumień powietrza wentylacyjnego m ³ /h
1	2	3	4		5
1	Kuchnie		70		
2	Łazienki		50		
3	Oddzielne WC	3	30		90
	Razem mieszkania				90
		Kubatura m ³			
4	Piwnice nie ogrzewane (w obliczeniach pominięto)	480	0,3 wym/h		144
5	Klatki schodowe	670	0,3 wym/h		201
6	Pomieszczenia mieszkalne*	1 687	1,0 wym/h		1 687
	Ogółem	2 837,00	$V_{nom} =$		2 122
Całkowity strumień powietrza wentylacyjnego z uwzględnieniem współczynników C_r i C_w					2 759
Uwagi :					

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w stanie istniejącym oraz po termomodernizacji				Przedsięwzięcie :		7.3.2	
				Załącznik Nr 4			
Opłaty:							
c.w.u.	stała :		zmienna :		abonament :		
	O _{0m}	= 1 361,11 zł/(MW·m·c)	O _{0z}	= 155,56 zł/GJ	A _{0b}	= 1,00 zł/(m·c)	
	O _{1m}	= 1 361,11 zł/(MW·m·c)	O _{1z}	= 155,56 zł/GJ	A _{1b}	= 1,00 zł/(m·c)	
Lp.	Treść					Wartość	
1	2					3	
1.	Liczba użytkowników				OS =	48 osób	
2.	Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u. przypadające na 1 użytkownika				V _{OS} =	0,007 m ³ /d	
3.	Średnie zapotrzebowanie dobowe na c.w.u. w budynku				V _{dśr} = OS·V _{OS} =	0,34 m ³ /d	
4.	Średni czas dobowy nagrzewania na c.w.u.				t =	8 h	
5.	Średnie zapotrzebowanie godzinowe na c.w.u.				V _{hśr} = V _{dśr} / 8 =	0,04 m ³ /h	
6.	Zapotrzebowanie na ciepło na ogrzanie 1m ³ wody				Q _{cwj} = c _w ·p·(t _c - t _{zw}) = 4,2·1·(55-10)·10 ⁻³ =	0,189 GJ/m ³	
7.	Maksymalna moc cieplna (dla instalacji z zasobnikiem c.w.u.)				q _{cw} = V _{hśr} ·Q _{cwj} ·279 =	2,1 kW	
8.	Zamówiona moc cieplna (dla instalacji c.w.u.)				q _{cw} zamówiona =	2,1 kW	
9.	Roczne zużycie c.w.u.				V _{0cw} = V _{dśr} ·366 =	123 m ³	
10.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u.				Q _{cw} =V _{0cw} ·Q _{cwj} =	23,2 GJ	
11.	Zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. z uwzględnieniem sprawności				Q _{cw} /(η _w ·η _m ·η _p) =	27,6 GJ	
Koszty ogrzewania c.w.u. w stanie istniejącym							
12.	Sprawność wytwarzania				η _w =	99%	
13.	Sprawność magazynowania				η _m =	85%	
14.	Sprawność przesyłania				η _p =	100%	
15.	Sprawność ogólna				η ₀ =	84%	
16.	Koszt przygotowania c.w.u.				O _{rcw} = Q _{cw} ·O _{z0} /η ₀ +12·q _{cw} ·O _{m0} +12·A _{b0}) =	4 343 zł	
17.	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej = 6,70 zł/m ³				O _{rwz} = V _{cw} · 6,70 =	824 zł	
18.	Całkowity koszt roczny c.w.u.				O _{r0} = O _{rcw} + O _{rwz} =	5 167 zł	
19.	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.				O _{rcw} / V _{cw} =	42,01 zł/m ³	
Koszty ogrzewania c.w.u. po termomodernizacji							
20.	Sprawność wytwarzania				η _w =	99%	
21.	Sprawność magazynowania				η _m =	85%	
22.	Sprawność przesyłania				η _p =	100%	
23.	Sprawność ogólna				η ₁ =	84%	
24.	Koszt przygotowania c.w.u.				O _{rcw} = Q _{cw} ·O _{z1} /η ₁ +12·q _{cw} ·O _{m1} +12·A _{b1}) =	4 343 zł	
25.	Koszt wody zimnej dla ceny jednostkowej = 6,70 zł/m ³				O _{rwz} = V _{1cw} · 6,70 =	824 zł	
26.	Całkowity koszt roczny c.w.u.				O _{r1} = O _{rcw} + O _{rwz} =	5 167 zł	
27.	Średni koszt 1 m ³ c.w.u.				O _{rcw} / V _{cw} =	42,01 zł/m ³	
28.	Roczne oszczędności kosztów produkcji c.w.u. po termomodernizacji				ΔO _r = O _{r0} - O _{r1} =	Brak	
Uwagi :							
Uwagi : Nie przewiduje się usprawnień w systemie c.w.u.							

Wybrane i zoptymalizowane ulepszenia termomodernizacyjne zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w wyniku zmniejszenia strat przenikania ciepła przez przegrody budowlane oraz warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych dotyczących wentylacji i systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, uszeregowane według rosnącej wartości SPBT

Lp.	Rodzaj i zakres usprawnienia termomodernizacyjnego	Planowane koszty robót, zł	SPBT lata
1	2	3	4
1.	Wymiana : - Okna do wymiany	92 403 zł	20,8

Uwagi :

7.4.1 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :

Sprawność całkowita systemu c.o.	η_0	=	0,359	
Przerwy tygodniowe	W_{t0}	=	1,00	
Przerwy dobowe	W_{d0}	=	0,95	
Zapotrzebowanie na moc cieplną na cele grzewcze	q_{0co}	=	103,8	kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0co}	=	931,9	GJ/a

Opis wariantów usprawnienia :

Rozpatruje się następujące usprawnienia poprawiające sprawność systemu grzewczego i dostosowujące instalację c.o. do aktualnych wymogów technicznych:

1. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe

Przewiduje się montaż kotła na paliwo gazowe o mocy 110kW lub dwóch kotłów po 55kW każdy.

2. Montaż automatyki regulacyjnej i pogodowej

Przewiduje się montaż pełnej automatyki regulacyjnej.

3. Kompleksowa wymiana instalacji c.o.

Przewiduje się kompleksową wymianę instalacji c.o.

4. Wymiana grzejników

Przewiduje się kompleksową wymianę grzejników

W tabeli poniżej zestawiono zmiany współczynników sprawności związane z wybranym do realizacji wariantem proponowanych usprawnień :

Lp.	Rodzaj usprawnienia	Zmiana wartości współczynników sprawności			
		3	4	5	6
1	Wytwarzanie ciepła	$\eta_g =$	0,550	\Rightarrow	0,970
2	Przesyłanie ciepła	$\eta_d =$	0,870	\Rightarrow	0,980
3	Regulacja systemu grzewczego - bez zmiany	$\eta_e =$	1,000		1,000
4	Akumulacja ciepła	$\eta_s =$	0,750	\Rightarrow	0,980
5	Sprawność całkowita systemu $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,359	\Rightarrow	0,932
6	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w okresie tygodnia - bez przerw, bez zmiany	$w_t =$	1,00		1,000
7	Uwzględnienie przerw w ogrzewaniu w ciągu doby - bez zmiany	$w_d =$	0,95		0,950

Uwagi :

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
Załącznik Nr 3. A.							
Dane dotyczące :							
A1. W stanie istniejącym							
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe							
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00	Nie dotyczy	
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego	$\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	0,359		0,932		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00		
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95		
Uwagi :							

B.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
					Załącznik Nr 3.B.		
Dane dotyczące :							
B3. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe + Montaż automatyki regulacyjnej i pogodowej							
B4. Jak w punkcie B3. + Kompleksowa wymiana instalacji c.o.							
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień B3.			Sprawności z komentarzem usprawnień B4.		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.	
2	Sprawność przesylania	$\eta_d =$	0,98	Nowe przewody	0,98	Nowe przewody	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00	Nie dotyczy	
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,98	Pełna regulacja	0,98	Pełna regulacja	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,932		0,932		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00		
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95		
Uwagi :							

C.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego					Przedsięwzięcie :		7.4.3
						Załącznik Nr 3.C.		
Dane dotyczące :								
C5. Jak w punkcie B3. + Wymiana grzejników								
C6. W stanie po wybraniu wariantu usprawnień do modernizacji budynku (ocieplenie + c.o.) Wybrany wariant : C.5								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień C5.			Sprawności z komentarzem usprawnień C6.			
1	2	3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,98	Nowe przewody	0,98	Nowe przewody		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00 GJ		1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,98	Pełna regulacja	0,98	Pełna regulacja		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,932		0,932			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00			
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95	0	0,95	0		
Uwagi :								
Przewidziano przerwy nocne 8 godzinne								

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie : 7.4.2	
Dane dotyczące :							
A1. W stanie istniejącym							
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe							
Wybrany wariant : A2.							
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00		
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,36		0,93		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00		
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95	0	
Uwagi :							
Przewidziano przerwy nocne 8 godzinne							

7.4.2 Ocena opłacalności i wybór wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu c.o.

Dane dotyczące stanu istniejącego systemu c.o. :

Sprawność całkowita systemu c.o.	η_n	=	0,359	
Przerwy tygodniowe	w_{t0}	=	1,00	
Przerwy dobowe	w_{d0}	=	0,95	
Zapotrzebowanie na moc cieplną	Q_{0co}	=	103,8	kW
Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania	Q_{0co}	=	931,9	GJ/a

Oplaty:	stała :			zmienne :			abonament :					
c.o.	O_{m0}	=	2 006,67	zł/(MW·m-c)	O_{z0}	=	51,92	zł/GJ	A_{h0}	=	1,00	zł/(m-c)
c.o.	O_{m1}	=	5 847,22	zł/(MW·m-c)	O_{z1}	=	48,89	zł/GJ	A_{b1}	=	20,70	zł/(m-c)

Opis wariantów usprawnienia :

Rozpatruje się 4 warianty usprawnienia termomodernizacyjnego :

Tygodniowe i dobowe przerwy

W1 -	Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe	η_1 =	0,932	w_{t1} =	1,00	w_{d1} =	0,95
W2 -	W1 + Montaż automatyki regulacyjnej i pogodowej	η_1 =	0,932	w_{t1} =	1,00	w_{d1} =	0,95
W3 -	W2 + Kompleksowa wymiana instalacji c.o.	η_1 =	0,932	w_{t1} =	1,00	w_{d1} =	0,95
W4 -	W3 + Wymiana grzejników	η_1 =	0,932	w_{t1} =	1,00	w_{d1} =	0,95

Lp.	Opis	Jednostki miary	Stan istniejący	Warianty			
				1	2	3	4
1	Roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło po termomodernizacji Q_{1co}	GJ/a		931,9	931,9	931,9	931,9
2	Zapotrzebowanie na moc cieplną po termomodernizacji q_{1co}	kW		103,8	103,8	103,8	103,8
3	$A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$	zł/a	128 036				
4	$A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$	zł/a		46 441	49 319	49 319	49 319
5	$B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{0m} + A_{b0})$	zł/a	2 512				
6	$B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{1m} + A_{b1})$	zł/a		7 532	2 512	2 512	2 512
7	Roczne koszty energii w stanie istniejącym $O_{r0co} = A_0 + B_0$	zł/a	130 548				
8	Roczne koszty energii po termomodernizacji $O_{r1co} = A_1 + B_1$	zł/a		53 973	51 831	51 831	51 831
9	Roczna oszczędność kosztów $\Delta O_{rco} = O_{r0co} - O_{r1co}$	zł/a		76 575	78 717	78 717	78 717
10	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł		52 000	59 000	118 000	160 000
11	SPBT = $N_{co} / \Delta O_{rco}$	lata		0,7	0,7	1,5	2,0

Podstawa przyjętych wartości N_u

W1 - Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe

Wycenę wariantu usprawnienia wykonano na podstawie średnich cen rynkowych

Zakres usprawnienia obejmuje : Przewiduje się montaż kotła na paliwo gazowe o mocy 110kW lub dwóch kotłów po 55kW każdy.

Koszt realizacji usprawnienia : N_u = **52 000 zł**

W2 - W1 + Montaż automatyki regulacyjnej i pogodowej

Wycenę wariantu usprawnienia wykonano na podstawie średnich cen rynkowych

Zakres usprawnienia obejmuje : Przewiduje się montaż pełnej automatyki regulacyjnej.

Koszt realizacji usprawnienia : bez wariantu W1 N_u = **7 000 zł**

W3 - W2 + Kompleksowa wymiana instalacji c.o.

Wycenę wariantu usprawnienia wykonano na podstawie średnich cen rynkowych

Zakres usprawnienia obejmuje : Przewiduje się kompleksową wymianę instalacji c.o.

Koszt realizacji usprawnienia : bez wariantu W2 N_u = **59 000 zł**

W4 - W3 + Wymiana grzejników

Wycenę wariantu usprawnienia wykonano na podstawie średnich cen rynkowych

Zakres usprawnienia obejmuje : Przewiduje się kompleksową wymianę grzejników

Koszt realizacji usprawnienia : bez wariantu W3 N_u = **42 000 zł**

Uwagi :

Z przyczyn technicznych konieczne jest wykonanie wariantu 4

Wybrany wariant : 4

Koszt : 160 000 zł

SPBT = 2,0 lat

7.5.	Wybór optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego												
Niniejszy rozdział obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> a. określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych b. ocenę wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod względem spełnienia wymagań ustawowych c. wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego 													
7.5.1	Określenie wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych												
W poniższej tabeli stosuje się skrótowe określenia dla 2 usprawnień zestawionych w p. 7.3.5 oraz 7.4.2 : <ul style="list-style-type: none"> - Okna do wymiany = Wymiana : - Okna do wymiany - Regulacja inst. c.o. = usprawnienie instalacji ogrzewania wybrane w p. 7.4.2. 													
Rozpatruje się następujące warianty przedsięwzięć termomodernizacyjnych :													
LP.	Zakres	Numer wariantu											
		1	2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13
1	Okna do wymiany	2											
2	Regulacja inst. c.o.	2	2										
Uwagi :													

7.5.2 Obliczenie oszczędności kosztów dla wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.											
<p>Opłaty:</p> <p>stała :</p> <p>c.o. $O_{m0} = 2\,007 \text{ zł/(MW}\cdot\text{m-c)}$</p> <p>c.w.u. $O_{0m} = 1\,361 \text{ zł/(MW}\cdot\text{m-c)}$</p> <p>zmienne :</p> <p>$O_{z0} = 51,92 \text{ zł/GJ}$</p> <p>$O_{z1} = 48,89 \text{ zł/GJ}$</p> <p>$O_{0z} = 155,56 \text{ zł/GJ}$</p> <p>$O_{1z} = 155,56 \text{ zł/GJ}$</p> <p>abonament :</p> <p>$A_{b0} = 1,00 \text{ zł/(m-c)}$</p> <p>$A_{b1} = 20,70 \text{ zł/(m-c)}$</p> <p>$A_{0b} = 1,00 \text{ zł/(m-c)}$</p> <p>$A_{1b} = 1,00 \text{ zł/(m-c)}$</p>											
$Q_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} / \eta_0 + Q_{0cw}$ $A_0 = w_{t0} \cdot w_{d0} \cdot Q_{0co} \cdot O_{z0} / \eta_0$ $B_0 = 12 \cdot (q_{0co} \cdot O_{m0} + A_{b0})$ $O_{r0co} = A_0 + B_0$ $O_{r0cw} = (Q_{0cw} \cdot O_{0z} + 12 \cdot q_{0cw} \cdot O_{0m}) / \eta_0 + 12 \cdot A_{0b} + O_{0zw}$ $O_{r0} = O_{r0co} + O_{r0cw}$						$Q_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} / \eta_1 + Q_{1cw}$ $A_1 = w_{t1} \cdot w_{d1} \cdot Q_{1co} \cdot O_{z1} / \eta_1$ $B_1 = 12 \cdot (q_{1co} \cdot O_{m1} + A_{b1})$ $O_{r1co} = A_1 + B_1$ $O_{r1cw} = (Q_{1cw} \cdot O_{z1} + 12 \cdot q_{1cw} \cdot O_{1m}) / \eta_1 + 12 \cdot A_{1b} + O_{1zw}$ $O_{r1} = O_{r1co} + O_{r1cw}$					
O_{0zw} - opłata za wodę zimną przed termomodernizacją						$\Delta O_r = O_{r1} - O_{r0}$					
O_{1zw} - opłata za wodę zimną po termomodernizacji											
Nr wariantu	Q_{0co} GJ	q_{0co} kW	η_0 $w_{t0} \quad w_{d0}$	Q_{0cw} GJ	q_{0cw} kW	Q_0 GJ	O_{rco} zł	O_{rcw} zł	O_{or} zł	ΔO_r zł	N zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stan istniejący	931,9	103,8	0,359 1,00 0,95	27,6	2,1	2 493,6	130 548	5 167	135 715		
Nr wariantu	Q_{1co} GJ	q_{1co} kW	η_1 $w_{t1} \quad w_{d1}$	Q_{1cw} GJ	q_{1cw} kW	Q_1 GJ	O_{1rco} zł	O_{1rcw} zł	O_{1r} zł	ΔO_r zł	N zł
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	863,9	96,7	0,932 1,00 0,95	27,6	2,1	908,2	50 085	5 167	55 252	80 463	252 403
2.	863,9	96,7	0,932 1,00 0,95	27,6	2,1	908,2	50 085	5 167	55 252	80 463	160 000
<p>Uwagi :</p> <p>Q_0, Q_1 - roczne zapotrzebowanie na ciepło przed i po termomodernizacji mierzone w GJ/a.</p> <p>O_{0zw}, O_{1zw} - roczny koszt dostawy zimnej wody użytkowej przed i po termomodernizacji wyrażony w zł.</p> <p>N - planowane koszty całkowite naabrany wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, obejmujące koszty robót wraz z kosztami opracowania audytu energetycznego i dokumentacji technicznej wyrażone w zł.</p>											
Wielkości sezonowego zapotrzebowania na ciepło i na moc dla ogrzewania obliczono programem										AGNES	

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 1		
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe								
Wybrany wariant : 1								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1	2	3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,36		0,93			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00			
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95	0		
Uwagi :								

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 2		
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe								
Wybrany wariant : 2								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1	2	3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,36		0,93			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00			
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95	0		
Uwagi :								

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie : 7.4.2	
Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 3							
Dane dotyczące :							
A1. W stanie istniejącym							
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe							
Wybrany wariant : 3							
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.		
1	2	3	4	5	6	7	
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.	
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody	
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00		
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja	
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,36		0,93		
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00		
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95	0	
Uwagi :							

A.	Obliczenie sprawności systemu grzewczego					Przedsięwzięcie :		7.4.2
	Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 4							
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe								
Wybrany wariant : 4								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1	2	3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,36		0,93			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00			
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95	0		
Uwagi :								

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 5		
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe								
Wybrany wariant : 5								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1	2	3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,36		0,93			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00			
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95	0		
Uwagi :								

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
						Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 6		
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe								
Wybrany wariant : 6								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1	2	3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,36		0,93			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00			
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95	0		
Uwagi :								

A.		Obliczenie sprawności systemu grzewczego				Przedsięwzięcie :		7.4.2
Załącznik Nr 3. sprawność dla wariantu 7								
Dane dotyczące :								
A1. W stanie istniejącym								
A2. Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe								
Wybrany wariant : 7								
Lp.	Rodzaj sprawności	Sprawności z komentarzem usprawnień A1.			Sprawności z komentarzem usprawnień A2.			
1	2	3	4	5	6	7		
1	Sprawność wytwarzania	$\eta_g =$	0,55	Wyeksploatowany kocioł z lat przed 1980r.	0,97	Nowy kocioł na paliwo gazowe.		
2	Sprawność przesyłania	$\eta_d =$	0,87	Brak izolacji cieplnej na przewodach	0,98	Nowe przewody		
3	Sprawność akumulacji	$\eta_s =$	1,00	Nie dotyczy	1,00			
4	Sprawność regulacji i wykorzystania	$\eta_e =$	0,75	Brak regulacji	0,98	Pełna regulacja		
5	Sprawność całkowita systemu grzewczego $\eta = \eta_g \cdot \eta_d \cdot \eta_s \cdot \eta_e$	$\eta =$	0,36		0,93			
6	Przerwa w ogrzewaniu w okresie tygodnia	$w_t =$	1,00		1,00			
7	Przerwa w ogrzewaniu w ciągu doby	$w_d =$	0,95		0,95	0		
Uwagi :								

7.5.4	Wskazanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
<p>Na podstawie dokonanej oceny, jako optymalny wariant przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozpatrywanym budynku ocenia się wariant Nr 1 obejmujący następujące usprawnienia :</p> <p>Wymiana : - Okna do wymiany, Regulacja inst. c.o.</p>	
<p>Przedsięwzięcie to spełnia warunki ustawowe :</p> <ol style="list-style-type: none">1. oszczędność zapotrzebowania ciepła wyniesie 63,6% , czyli powyżej 30,0%2. planowany kredyt, stanowiący 90,0% kosztów, jest zgodny z warunkami ustawowymi;3. środki własne inwestora wyniosą 25 240 zł, co spełnia oczekiwania inwestora;	
Wariant alternatywny :	
<p>Nie przewiduje się wariantu alternatywnego</p>	

8.	Opis techniczny optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji	
8.1	Opis robót	
	W ramach wskazanego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego należy wykonać następujące prace:	
1.	Okna do wymiany o powierzchni : 86,4 m ² . Wymiana okien i montaż nawiewników higrosterowalnych o średnim współczynniku $U = 1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Koszt usprawnienia : 92 402 zł.	
3.	Przewiduje się modernizację instalacji c.o. w zakresie: Wymiana kotła na nowy na paliwo gazowe, Montaż automatyki regulacyjnej i pogodowej, Kompleksowa wymiana instalacji c.o., Wymiana grzejników. Koszt usprawnienia : 160 000 zł. Przewiduje się kompleksową wymianę grzejników. Koszt usprawnienia wynosi:	
8.2	Charakterystyka finansowa	
1.	Kalkulowany koszt robót wyniesie	252 403 zł
2.	Udział środków własnych inwestora	25 240 zł (10,0%)
3.	Kredyt bankowy	227 163 zł (90,0%)
4.	Przewidywana premia termomodernizacyjna	40 384 zł
5.	Wielkość miesięcznej raty (przy $r = 8,8\%$)	2 140 zł
6.	Czas zwrotu nakładów SPBT = $252\,403 / 80\,463$	3,1 lat
7.	Zdyskontowana wartość netto NPV dla 15 lat (przy $R = 0,08$)	436 280 zł
8.	Wewnętrzna stopa zwrotu IRR	ŚWI = 16100
8.3	Dalsze działania	
	Dalsze działania inwestora obejmują:	
1.	Złożenie wniosku kredytowego i podpisanie umowy kredytowej;	
2.	Zawarcie umowy z wykonawcą projektu i robót	
3.	Realizacja robót i odbiór techniczny	
4.	Wystąpienie o premię termomodernizacyjną	
5.	Zmiana umowy z dostawcą ciepła w związku ze zmniejszonym zapotrzebowaniem ciepła i mocy	
6.	Ocena przedsięwzięcia po pierwszym sezonie grzewczym	

Audyt energetyczny budynku

**dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r.**

Adres budynku :	ulica :	Sądowa	Nr :	21
	kod :	13-230	miejsowość :	Lidzbark
	powiat :	Działdowski		
	województwo :	Olsztyn		
Wykonawca audytu :	Imię i nazwisko :	mgr inż Aleksander Gross		
	Tytuł zawodowy :	audytor KAPE/2008/273; certyfikator MI/ŚE/658/2009		
	Nr opracowania :	A2/U/2011		

1.	Strona tytułowa audytu energetycznego budynku				
1.1	Dane identyfikacyjne budynku :				
1.	Rodzaj budynku	użyteczności publicznej	2.	Rok ukończenia budowy	1900
3.	Właściciel lub zarządca (nazwa lub imię i nazwisko, adres)	Urząd Miasta i Gminy ul. Sądowa 21 kod 13-230 Lidzbark Tel/Fax 236961505	4.	Adres budynku	ul. Sądowa 21 kod 13-230 Lidzbark powiat : Działdowski województwo: Olsztyn
1.2	Dane firmy wykonującej audyt :				
1.	Nazwa	CE-Gro Aleksander Gross			
2.	Nr REGON	519465556			
3.	Adres	Tysiąclecia 27/17; 13-300 Nowe Miasto Lub.			
1.3	Dane audytora koordynującego wykonanie audytu :				
1.	Imię i nazwisko	mgr inż. Aleksander Gross			
2.	Nr PESEL	49052405333			
3.	Adres	Tysiąclecia 27/17; 13-300 Nowe Miasto Lub.			
4.	Posiadane kwalifikacje	audytor KAPE/2008/273; certyfikator energetyczny MI/ŚE/658/2009			
5.	Podpis				
1.4	Dane współautorów wykonanego audytu :				
LP.	Imię i nazwisko	Zakres udziału w opracowywaniu audytu energetycznego	Posiadane kwalifikacje (w tym ew. uprawnienia)		
1.	mgr inż. Dariusz Nowiński	Inwentaryzacja	WAM/PWOS/0078/04		
2.	mgr inż. P. Kwiatkowski	Inwentaryzacja stolarki okiennej			
1.5	Miejscowość :	Lidzbark	Data wykonania audytu :	29.04.2011	
1.6	Spis treści :				
1.	Strony tytułowe			str.	1
2.	Karta audytu energetycznego			str.	3
3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora budynku			str.	5
4.	Inwentaryzacja techniczno-budowlana budynku			str.	6
5.	Ocena stanu technicznego budynku			str.	9
6.	Wykaz usprawnień i przedsięwzięć termomodernizacyjnych			str.	10
7.	Określenie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			str.	11
8.	Wybór wariantu optymalnego			str.	17
9.	Opis wariantu optymalnego			str.	21
10.	Załączniki				

2.	Karta audytu energetycznego budynku ¹⁾		
2.1	Dane ogólne		
1.	Konstrukcja / technologia budynku	Tradycyjna murowana	
2.	Liczba kondygnacji	3	
3.	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	2 837	
4.	Powierzchnia netto budynku [m ²]	820	
5.	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	362	
6.	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń niemieszkalnych [m ²]	0	
7.	Liczba mieszkań	25	
8.	Liczba osób użytkujących budynek	48	
9.	Sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej	z podgrzewaczy elektrycznych	
10.	Rodzaj systemu ogrzewania budynku	c.o. z własnej kotłowni	
11.	Współczynnik kształtu A / V [1/m]	0,59	
12.	Inne dane charakteryzujące budynek	-	
2.2	Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane U [W/m²·K]	Stan przed termomodernizacją	Stan po termomodernizacji
1.	Ściana 79cm	0,856	0,856
2.	Ściana 57cm	1,110	1,110
7.	Okna do wymiany	3,200	1,000
8.	Okna pozost. + drzwi	3,200	1,000
12.	Stropodach	0,404	0,404
13.	Podłoga na gruncie	0,265	0,265
2.3	Sprawności składowe systemu ogrzewania		
1.	Sprawność wytwarzania	0,55	0,97
2.	Sprawność przesyłania	0,87	0,98
3.	Sprawność regulacji i wykorzystania	1,00	1,00
4.	Sprawność akumulacji	0,75	0,98
5.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w ciągu tygodnia	0,95	1,00
6.	Uwzględnienie przerwy na ogrzewanie w okresie doby	1,00	0,95

2.4	Charakterystyka systemu wentylacji			
1.	Rodzaj wentylacji (naturalna, mechaniczna)		naturalna	naturalna
2.	Sposób doprowadzenia i odprowadzenia powietrza		przez nieszczelności okien do pionów wentylacyjnych	przez nieszczelności okien do pionów wentylacyjnych
3.	Strumień powietrza wentylacyjnego [m ³ /h]		2 759	1 910
4.	Liczba wymian [1/h]		1,0	0,7
2.5	Charakterystyka energetyczna budynku			
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego [kW]		103,8	96,7
2.	Obliczeniowa moc cieplna na przygotowanie c.w.u. [kW]		2,1	2,1
3.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		931,9	863,9
4.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [GJ/rok]		2 466,0	880,6
5.	Roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. [GJ/rok]		27,6	27,6
6.	Zmierzone zużycie ciepła na ogrzewanie przeliczone na warunki sezonu standardowego i na przygotowanie c.w.u. (służące do weryfikacji przyjętych składowych danych obliczeniowych bilansu ciepła) [GJ/rok]		1 266	-
7.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]		315,88	292,83
8.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]		835,88	298,48
9.	Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku (z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu) [kWh/(m ² rok)]		835,88	298,48
2.6	Oplaty jednostkowe (obowiązujące w dniu sporządzania audytu)			
1.	Cena za 1GJ na ogrzewanie ²⁾ [zł]		51,92	48,89
2.	Oplata za 1MW mocy zamówionej na ogrzewanie na miesiąc ³⁾ [zł]		2 006,67	5 847,22
3.	Oplata za podgrzanie 1 m ³ wody użytkowej ²⁾ [zł]		42,01	42,01
4.	Oplata za 1MW mocy zamówionej na pogrzanie cwu na miesiąc ³⁾ [zł]		1 361,11	1 361,11
5.	Oplata za ogrzanie 1 m ² powierzchni użytkowej miesięcznie [zł]		13,26	5,09
6.	Inne opłaty (np. abonament miesięczny) [zł]		1,00	1,00
2.7	Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego			
1.	Planowana kwota kredytu [zł]	227 163	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	63,6%
2.	Planowane koszty całkowite [zł]	252 403	Premia termomodernizacyjna [zł]	40 384
3.	Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	80 463		80 463
<p>1) - dla budynku o mieszanej funkcji należy podać wszystkie dane oddzielnie dla każdej części budynku</p> <p>2) - opłata zmienna związana z dystrybucją i przesyłem jednostki energii</p> <p>3) - stała opłata miesięczna związana z dystrybucją i przesyłem energii</p>				

3.	Dokumenty i dane źródłowe wykorzystywane przy opracowaniu audytu oraz wytyczne i uwagi inwestora
3.1	Dokumentacja projektowa : <ul style="list-style-type: none"> Inwentaryzacja stanu istniejącego budynku Projekt wymiany stolatki okiennej
3.2	Inne dokumenty : <ul style="list-style-type: none"> Własna inwentaryzacja na potrzeby audytu dokumentacja fotograficzna
3.3	Osoby udzielające informacji : <ul style="list-style-type: none"> Naczelnik Wydziału Planowania Przestrzennego inż.. Katarzyna Bendyk Inspektor ds. koordynacji inwestycji i remontów Mirosław Kowalkowski
3.4	Data wizji lokalnej : <ul style="list-style-type: none"> Kwiecień 2011r.
3.5	Wytyczne, sugestie, ograniczenia i uwagi inwestora : <ul style="list-style-type: none"> obniżenie kosztów ogrzewania budynku, Audyty ma spełniać wymagania dla beneficjentów programu "System Zielonych Inwestycji-Zarządzanie ..." w ramach audytu dokonanie oceny efektywności ewentualnej wymiany okien
3.6	Zadeklarowany maksymalny wkład własny na pokrycie kosztów termomodernizacji <ul style="list-style-type: none"> wkład własny Inwestora nie powinien przekraczać sumy : 25 240 zł